

**WELDING METHOD****Publication number:** JP2002526261T**Publication date:** 2002-08-20**Inventor:****Applicant:****Classification:**

- international: **B29C65/16; B29C65/50; B29C65/14; B29C65/50;**  
 (IPC1-7): B23K26/00; B23K26/18; B29C65/14;  
 B29C65/16; B32B27/18

- european: **B29C65/16; B29C65/50E**

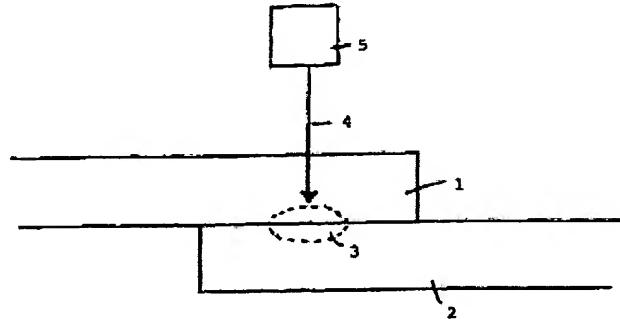
**Application number:** JP20000573501T 19990930**Priority number(s):** GB19980021375 19981001; WO1999GB03241  
19990930**Also published as:**

 WO0020157 (A1)  
 EP1117502 (A1)  
 EP1117502 (A0)  
 CA2345991 (A1);  
 EP1117502 (B1)
[more >>](#)[Report a data error](#)

Abstract not available for JP2002526261T

Abstract of corresponding document: **WO0020157**

A method of forming a weld between workpieces (1, 2) over a joint region (3). The method comprises: exposing the joint region (3) to incident radiation (4) having a wavelength outside the visible range so as to cause melting of the surface of one or both workpieces at the joint region, and allowing the melted material to cool thereby welding the workpieces together. A radiation absorbing material is provided at the joint region (3) in one of the workpieces (1,2) or between the workpieces which has an absorption band matched to the wavelength of the incident radiation so as to absorb the incident radiation and generate heat for the melting process. The absorption band lies outside the visible range so that the material does not affect the appearance of the joint region (3) or the workpieces (1, 2) in visible light.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide**BEST AVAILABLE COPY**

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11)特許出願公表番号  
特表2002-526261  
(P2002-526261A)

(43)公表日 平成14年8月20日(2002.8.20)

(51)Int.Cl. <sup>1</sup>	識別記号	F I	テ-マコト <sup>2</sup> (参考)
B 2 3 K 26/00	3 1 0	B 2 3 K 26/00	3 1 0 S 4 E 0 6 8
26/18		26/18	4 F 1 0 0
B 2 9 C 65/14		B 2 9 C 65/14	4 F 2 1 1
65/16		65/16	
B 3 2 B 27/18		B 3 2 B 27/18	A
		審査請求 未請求	予備審査請求 有 (全 24 頁)

(21)出願番号 特願2000-573501(P2000-573501)  
(86) (22)出願日 平成11年9月30日(1999.9.30)  
(85)翻訳文提出日 平成13年3月27日(2001.3.27)  
(86)国際出願番号 PCT/GB99/03241  
(87)国際公開番号 WO00/20157  
(87)国際公開日 平成12年4月13日(2000.4.13)  
(31)優先権主張番号 9821375.4  
(32)優先日 平成10年10月1日(1998.10.1)  
(33)優先権主張国 イギリス(G B)

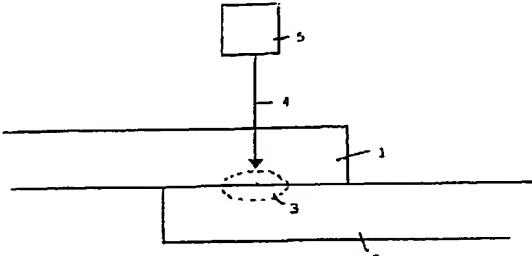
(71)出願人 ザ ウェルディング インスティチュート  
イギリス国、ケンブリッジ シービー1  
6エイエル、グレイト アビングトングラ  
ンタ パーク  
(72)発明者 アイアン アンソニ ジョーンズ  
イギリス国、ケンブリッジ シービー1  
6エヌエックス、ハッドストック、バーズ  
フィールド コテジ  
(72)発明者 ロジャー ジェレミ ワイズ  
イギリス国、ニューマーケット、エキスニ  
ング ロード130  
(74)代理人 弁理士 山元 傑仁

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 溶接方法

(57)【要約】

加工物(1、2)の間の溶接部を接合部領域(3)上に形成する方法。この方法は、可視範囲外の波長を有する入射放射線に接合部領域(3)を露光させて一方または両方の加工物の表面を接合部領域において溶融させ、そして溶融した材料を冷却させ、それによって加工物を溶接させることを含む。入射放射線を吸収して溶融処理のための熱を発生するように、工作物(1、2)の一方におけるまたはそれらの工作物の間の接合部領域(3)に、入射放射線の波長にマッチした吸収帯域を有する放射線吸収材が設けられる。吸収帯域は可視範囲外にあり、放射線吸収材が可視光での接合部領域(3)または加工物(1、2)の外観に影響しないようにする。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項 1】 加工物の間の溶接部を接合部領域上に形成する方法であって**

前記接合部領域を可視領域外の波長を有する入射放射線に露光させて前記接合部領域において一方のまたは両方の加工物の表面を溶融させ、溶融した材料を冷却させて前記加工物を溶接させることを含み、前記方法はさらに前記加工物のうちの一方の加工物における接合部領域または前記加工物の間に入射放射線の波長にマッチした吸収帯域を有する放射線吸収材を設けて入射放射線を吸収させて溶融処理のために熱を発生させるようにすることを含み、前記吸収帯域が実質的に可視範囲外であり、材料が可視光での前記接合部領域または前記加工物の外観に影響しないようにすることを含む、加工物の間の溶接部を接合部領域上に形成する方法。

**【請求項 2】 前記放射線吸収材が 2 つの加工物の間にサンドイッチ状に配置される請求項 1 の方法。**

**【請求項 3】 前記放射線吸収材が加工物の少なくとも一方に設けられる請求項 1 の方法。**

**【請求項 4】 放射線吸収材で形成されたまたは放射線吸収材を含んだインサートを有するモールドで基体を成型することによってその基体上に放射線吸収材が設けられる請求項 1 の方法。**

**【請求項 5】 放射線吸収材が基体上に被覆として設けられる請求項 1 の方法。**

**【請求項 6】 放射線吸収材がそれを基体と一緒に押し出すことによって設けられる請求項 1 の方法。**

**【請求項 7】 加工物を合わせて位置決めする前に、放射線吸収材が放射線に露光される請求項 1 ~ 6 のうちの 1 つの方法。**

**【請求項 8】 放射線吸収材が加工物の一方を介して放射線に露光される請求項 1 ~ 7 のうちの 1 つの方法。**

**【請求項 9】 加工物がプラスチックで形成されている請求項 1 ~ 8 のうちの 1 つの方法。**

- 【請求項10】 放射線吸収材が放射線吸収染料である請求項1～9のうちの1つの方法。
- 【請求項11】 吸収帯域の上限が700nm以上である請求項1～10のうちの1つの方法。
- 【請求項12】 吸収帯域が780～1100nmの範囲を画定する請求項11の方法。
- 【請求項13】 吸収帯域が820～860nmの範囲を画定する請求項1～11のうちの1つの方法。
- 【請求項14】 吸収帯域が赤外線範囲内にある範囲を画定する請求項1～11のうちの1つの方法。
- 【請求項15】 吸収帯域が400～700nmの範囲を含まない請求項1～14のうちの1つの方法。
- 【請求項16】 放射線が赤外線範囲内にある請求項1～15のうちの1つの方法。
- 【請求項17】 入射放射線の波長が700～2500nmの範囲内にある請求項1～16のうちの1つの方法。
- 【請求項18】 入射放射線の波長が790～860nmの範囲内にある請求項17の方法。
- 【請求項19】 入射放射線の波長が940～980nmの範囲内にある請求項17の方法。
- 【請求項20】 射線がレーザービームである請求項1～19のうちの1つの方法。
- 【請求項21】 請求項1～20のうちの1つの方法によって溶接された1対の加工物。

【発明の詳細な説明】

【0001】

(技術分野)

この発明は接合領域上において2つの加工物の間に溶接部を形成する方法に関する。

【0002】

(背景技術)

透過レーザー溶接は、プラスチックのような材料を溶着させるために開発された技術である。これは、可視光に対して一方が透明で、他方が不透明な2つのプラスチック部材を接触状態に位置決めすることによって行われる。それら2つのプラスチック部材の間の接触領域がレーザー光線に露光される。レーザー光線は透明なプラスチック部材を透過し、他方の不透明なプラスチック部材によって吸収される。これによって不透明プラスチック部材が加熱されて2つのプラスチック部材の間の接触領域が溶融し、それによって溶接部を形成する。”Laser-transmission welding of PE-HD”, Kunstsstoffe 87 (1997) 3, pp 348-350; Puetz Hetal, “Laser welding offers array of assembly advantages”, Modern Plastics International, September 1997; Haensch D et al, “Joining hard and soft plastics with a diode laser”, Kunststoffe 88 (1998) 2, pp 210-212; および Jones IA, “Transmission laser welding of plastics”, Bulletin of The Welding Institute, May/June 1998に例が記載されている。

【0003】

これらの方法はすべて、可視光に不透明な少なくとも1つの加工物を準備する必要があることにより制限される。

【0004】

(発明の開示)

本発明によれば、可視範囲外の波長を有する入射光に接合領域を露光させて一方または両方の加工物表面を接合領域で溶融させ、その溶融された材料を冷却させて加工物を互いに溶接させることを含み、さらに入射光の波長に整合した吸収帯域を有していて入射光を吸収して溶融処理のための熱を発生し、吸収帯域が可視範囲に実質的に外側であって接合領域または加工物の外観に可視光で影響を及ぼさない放射線吸収材を加工物のうちの1つにおいてまたは加工物の間において接合領域に設けることを含む、接合領域上において加工物間に溶接部を形成する方法を本発明者等は提供する。

【0005】

従って、本発明者等は、視感的に透過性の溶接部を形成するように加工物を溶接する方法を提供する。これは、可視スペクトルの外の放射線を吸収する視感的に透過性の材料を接合領域に含めることによって達成される。その接合領域が次にこの波長の放射線に露光され、接合領域を加熱させる。これが加工物を溶融させて2つの加工物の間に溶接部が形成される。加工物と接合領域がそれら自体で可視放射線に対して透過性であれば、溶接部も肉眼には少なくとも半透明である

【0006】

加工物は、不透明でかつ類似のまたは非類似の色を有しておりかつ／または可視光に対して透明または半透明であってもよい。

【0007】

ある場合には、加工物のうちの1つに放射線に対して吸収性の材料が含まれる

【0008】

他の場合には、2つの加工物が、その材料をそれらの間にサンドイッチ状に配置して、互いに溶接される。

【0009】

典型的には添加物の形態をなしている放射線吸収材は染料または顔料よりなるものであってもよく、添加物を使用することで、標準のプラスチックまたは他の

材料を新しい方法で溶接できるように容易に変性させることができる。顔料は粒子性は光散乱が生じかつ光吸収効率が低下されることを意味するので、顔料よりも染料のほうが好ましい。さらに、顔料の低いモル吸収係数は、所定の加熱効果を生ずるためには高い濃度を用いられなければならないことを意味するが、このことは、コスト面の難点は別にして、不要な色が現れることを含めて望ましくない変化を母材に生ずることになる可能性がある。この明細書の以下の部分では染料について説明するが、顔料の代替物でもよい。

#### 【0010】

ある場合には、放射線吸収材は、厚い部分として見たときにあるいは材料が高い濃度で存在する状態で目に見える残留色を有していてもよい。しかしながら、非可視領域に最も強い吸収が常に存在しているであろう。

#### 【0011】

透明なプラスチックをレーザー溶接するための理想的な近赤外染料は下記の特質を有しているであろう。

- 高モル吸収係数の場合に800nmの近傍で狭い吸収帯域（あるいは使用されるレーザーに応じて、長い波長）
- 400～700nmの領域では吸収がほとんど無い
- 母材での優れた溶解性
- 使用されるとり込み方法に対する優れた安定性
- 劣化して着色副産物にならない

#### 【0012】

上記の要件をすべて満たすことができる3つの染料タイプの例として、シアニン染料、スクウォリリウム染料、およびクロコニウム染料がある。

#### 【0013】

加工物のそれぞれは、通常はプラスチック材料で作成されるであろうが、それらは同一である必要はない。一例としては、PMMAペースペックスである。放射線吸収材は、加工物の内野1つだけにあるいは加工物の間に配置されるべきインサートに設けられる。

#### 【0014】

近赤外吸収性染料は 780 nm を超えた領域の光を高い効率で吸収する特性を有している。すなわち、その染料は前記スペクトル領域の 1つまたは多くの波長で高い吸光度係数を有している。この光は、レーザー光源からのものもあるいはインコヒレント光源からのものであるかに関係なく、吸収されると、分子が吸収されたエネルギーを振動弛緩を介して主に熱として放散させ、そしてこの熱が染料分子とそれらの直近の母材環境に局在化される。母材がポリマー（ほとんどの熱可塑性樹脂および幾つかの高度に架橋したポリマー）である場合には、染料とポリマーが存在する表面で溶融が生ずる。透明なポリマー（すなわち N I R 放射線うい吸収しないが同時にウォーターホワイトまたは着色していてもよい）がこの表面に隣接していれば、溶融によって溶接が生ずるであろう。

#### 【0015】

したがって、溶接が生ずるようにするためにには、レーザー光が吸収されることなくそのプラスチック物体を透過することができるよう染料が正面のプラスチック物体に存在していなくて、少なくとも他方のプラスチック物体の表面にまたは 2つのプラスチック物体の間の境界面に局在化されなければならない。この意味で、染料の薄膜が本質的にレーザー光に対して光学的焦点要素として作用して、その光を非常に薄い層で非常に効率的に吸収しあつ吸収された光を同じ層で熱に変換する。レーザー光と他の波長の光が、この薄膜表面の正面とこの表面の背後に存在する全体の残部によって効率的に透過される（これの 1つの例外は、溶接されるべき 1つの要素がその容積を染料で充満される選択が用いられる場合である）。このような染料で充満した薄膜表面の確立は幾つかの方法で達成されうる。

- 染料は、溶接されるべきプラスチック片の境界面に配置されうる薄膜に混入する。膜基体は、溶接されつつある同じポリマーでありうるが異なるポリマーであってもよい。染料の濃度は膜の重量をベースとして約 0.02 % で典型的には十分であるが、使用される特定の染料と溶接されているプラスチックの関数である。約 25 μm の膜厚も典型的である。吸収材染料を含有した膜／テープを用いることの利点は、溶接が行われる膜にだけ染料が必要とされかつその担体は取り扱いや貯蔵等を容易にする固体であ

ることである。他の利点は、両方のプラスチック片が同じ材料よりなるものであってもよくかつ特に透明なプラスチックでありうることである。染料は、2つのポリマー片のうちの後の方の（この後の方というのはレーザー光が照射する観点からみてのことである）のポリマーの容積に導入される。染料が非常に効率的なNIR吸収体であるから、表面またはその近傍の染料だけがレーザー光を吸収する作用をする。この光吸収が、前述と同様であるがテープ／膜を使用する必要なくして溶接部を生ずる。テープを添着しなければならない等の余分な工程が溶接方法に存在していないことが利点である。

- 前記後の方のプラスチック片の表面は、例えば、そのプラスチック片に染料がリッチな表面を発生するために成型作業で染料で充満した膜をモールド・インサートとして使用されることによって作成されうる。
- 成型されるべき基体のうちの1つの基体の表面は、浸せきコーティング、染料浸出、塗布、吹き付け、印刷、乾式バニシ仕上げ、ペースト付着等によって染料の表面付着を施されうる。これは、使用される染料の点で低コストの代替方法であり、かつ選択された領域だけが処理され得るという点で柔軟性を提供する。溶接されるべき材料は染料を含有したポリマーと一緒に押し出すことができるが、このことは押し出された形態を利用できるある種の適用に対するアプローチを制限することになりうる。
- プラスチック片は、例えば選択された領域に狭いストリップを与えるようにオーバーモールドされうるが、そのようにする成型コストが高くなる。

#### 【0016】

放射線吸収材は放射線に直接露され、そしてその後で2つの片が互いに当接されてもよく、あるいは更に一般的には工作物を介して露される。典型的には、その工作物は放射線吸収材を含んでいないので、加熱は2つの工作物の境界面に局在化されることにある。

#### 【0017】

典型的には、予め定められた波長を有する放射線は、例えば実質的に780nm以上の、典型的には1500nmまでの波長を有する赤外線である。しかしながら

がら、適當な放射線吸収材が存在しているならば可視スペクトル外の任意の放射線を使用することができ、かつもし適切であれば、接合部の一側は使用される放射線に対して透過性である。

【0018】

ダイオードとNd:YAGレーザーの両方を含む種々の従来の放射線源が使用されうる。集束赤外線ランプも使用されうるであろう。

【0019】

(発明を実施するための最良の形態)

ここで本発明による方法の例について図面を参照して説明しよう。

【0020】

図1は、3で示されている接合部領域を画成するように重疊接触に配置された第1のプラスチック加工物1および第2のプラスチック加工物2を示している。レーザー5、赤外線ランプ等のような発生源からの非可視放射線のビームに接合部領域3を露光させることによって溶接される。

【0021】

第1のプラスチック加工物1は放射線ビーム4からの放射線に対して透過性であり、かつ可視光を透過させても、させなくてもよい。ここで、透過性とは、プラスチック加工物1が入射放射線の予め定められた部分より少ない部分を吸収することを意味する。したがって、そのプラスチック加工物1は、可視スペクトルの放射線に対して透明か半透明であってもよく、あるいはその放射線を反射してもよいが、典型的には完全に吸収性(すなわち黒)であってはならない。したがって、プラスチック加工物1は、無色、いすい色あいを有する透明、あるは色つきであろう。

【0022】

プラスチック加工物2も可視スペクトルの放射線に透過性であっても、なくてよい。しかしながら、プラスチック加工物1とは異なり、プラスチック加工物2は放射線ビーム4を吸収できる必要がある。したがって、プラスチック加工物に添加剤が添加される。その添加剤は放射線ビーム波長に対して吸収性を有しきつ可視スペクトルの放射線に対して透過性を有する。接合部領域3だけが放射線

ビーム4に露光されるであろうから、添加剤はプラスチック加工物2の接合部領域を形成すべき部分だけに設ければよく、あるいはプラスチック加工物2の全体にわたって設けててもよい。

#### 【0023】

放射線ビーム4は、可視スペクトル外であるが添加剤によって吸収される範囲内の波長を有している。これは、典型的には、780nmと1500nmの間の波長を有する赤外線である。したがって、レーザー5はNd:YAGレーザー、あるいはダイオードレーザーでありうる。

#### 【0024】

接合部領域3が放射線ビーム4に露光されると、添加剤が放射線を吸収する。これにより添加剤を加熱させて接合領域3においてプラスチック加工物1、2を溶融させ、冷却すると加工物が互いに溶接する。溶接部が形成されると、その溶接部の材料は可視スペクトルの放射線に対して透過性であるから、溶接部自体は構成要素の目に見える外観にはほとんど変化を生じない。発生した加熱がプラスチック材料を典型的には0.2mmの深さまで溶融させた結果として溶接が生ずる。適合材料が良好な接触状態にある場合には、分子の相互拡散、すなわち溶接が生ずる。溶接部境界面における熱発生は染料層の吸収係数と処理パラメータによって規制される。主なパラメータは、典型的には10Wと500Wの間であるレーザー出力、溶接速度（典型的には5~200mm/sec）およびレーザービームのスポットサイズ（幅0.5~10mm）である。処理は、規定の時間のあいだ接合部領域に照射する固定レーザーアレイで行うこともできる。

#### 【0025】

本発明の第2の実施例が図2に示されている。図2では、第1のプラスチック加工物11と第2のプラスチック加工物12が設けられている。溶接材16の薄膜も設けられ、第1のプラスチック加工物11と第2のプラスチック加工物12の間に配置されて接合部領域13を画成する。第1のおよび第2のプラスチック加工物11、12を溶接するために、接合領域13が、レーザー等のような発生源15からの放射線ビーム14に露光される。

#### 【0026】

本発明の第1の実施例におけるのと同様に、第1および第2のプラスチック加工物11、12は可視スペクトルの放射線に対して透過性であってもなくてもよい。しかしながら、第1の実施例とは対照的に、第2のプラスチック加工物12が放射線ビーム14からの放射線を吸収することは必要でない。

【0027】

しかしながら、溶接膜16は、可視スペクトルの放射線に対して透過性であるが、放射線ビーム4からの放射線に対して吸収性である。したがって、第1の実施例では、接合部領域13が放射線ビーム14に露光されると、溶接材16が熱を吸収して周囲の接合部領域3の加熱を生じさせる。その結果、プラスチック加工物11、12が接合部領域13で溶融し、冷却して溶接部を形成する。この場合にも、この溶接部は可視スペクトルの放射線に対して光学的に透過性である。

【0028】

半透明材料の吸収は、その最も基本的な形態では、厚さに対して指數関数でリンクしている（反射と散乱の影響は無視して）。すなわち、

透過される割合 =  $e^{-at}$  である。ただし、aは吸収係数であり、tは加工物の厚さである。本発明者等が測定した半透明プラスチックの吸収係数は、 $800 \sim 1100\text{ nm}$  の波長で  $0.02\text{ mm}^{-1}$  から  $0.4\text{ mm}^{-1}$  の範囲である。したがって、半透明プラスチックの場合には、有効範囲は約  $1\text{ mm}^{-1}$  より小さい値である。図2に示された形態の方法では、染料の層は、約  $5.4\text{ mm}^{-1}$  の吸収係数を有していた。したがって、典型的には、吸収性層は約  $3\text{ mm}^{-1}$  より大きい吸収係数を有していかなければならない。

【0029】

上記実施例の何れにおいても、溶接部が生ずる間に接合部領域が接触した状態に維持されるようにするために、プラスチック加工物1、2；11、12は、溶接処理時に互いに締め付けられうることが分かるであろう。あるいは、吸収性の材料を有する構成要素が最初に放射線を照射され、その後で加工物が互いに合わせられうる。

【0030】

他の溶接部形状が図3に示されており、レーザー光に対して吸収性である透明

インサート 22 を用いて 1 対のプラスチック加工物 20、21 が互いに溶接される。この場合のプラスチック加工物 20、21 はレーザー光に対して吸収性ではない。突き合わせ溶接等のような他の多くの変更が可能であることが理解されるであろう。

### 【0031】

典型的な吸収性添加剤は、金属フタロシアニン染料、メタレーテッド・アゾ染料およびメタレーテッド・インドアニリン染料のような化学グループから選択することができる。下記の表 1 は、マッチした光源と材料の 1 つの組の例を与えている。

### 【0032】

表 1

光源	波長範囲 nm	吸収媒体	波長範囲 nm
赤外線ランプ	700-2500	ゲンテックス染料	
		A195	780-1100
		A101	750-1100
Nd:YAG レーザー	1064	A195	780-1100
ダイオードレーザー			
GaAs	940-980	A195	780-1100
ダイオードレーザー			
InGaAs	790-860	A187	821-858

### 【0033】

#### 実施例

PMMA シート溶接： 透明で厚さが約 3 mm の 2 枚のポリメチルメタクリレート・シートが、 Nd : YAG レーザーにより Clear Weld (商標) 法を用いて重ね溶接された。赤外線吸収染料を典型的には 0.01 ~ 0.1 重量 % を含有した 10 ~ 15  $\mu$ m MMA 膜が境界面に配置された。それら 2 つの片が互いに締め付けられ、そして 100 W の印加電力でもって 0.1 ~ 1.0 m / 分の範囲の速度で溶接された。使用されたレーザービームは直径約 6 mm であり、膜は幅 5 mm であった。これらのサンプルに対する引張荷重試験では、 50 N / mm

のオーダーの荷重で溶接部の近傍の母材に破壊が生じた。得られた溶接部は残留色がほとんどなく、母材のPMMAと同程度に透明かまたはそれよりさらに透明であった。

【0034】

ポリウレタン被覆ファブリック溶接：白色本透明で厚さ約0.15mmの2つのポリウレタン被覆ファブリック片がClear Weld（商標）法を用いて重ね溶接された。重ねられた片の間の溶接されるべき領域にアセトン溶液から赤外線吸収染料が塗布される。典型的には0.001～0.1μg/mm<sup>2</sup>の染料がファブリックに塗布された。これら2つの片が互いに締め付けられ、そして100Wの印加電力でもって0.5～2.0m/分の範囲の速度で溶接された。使用されたレーザービームは直径が約6mmであった。得られた溶接部は残留色がほとんどなかった。

【0035】

PA/PTFEラミネート・ファブリック溶接：色付きで不透明な厚さ約0.15mmのポリアミド/ポリテトラフルオロエチレン・ラミネート・ファブリックの2つの片が、Clear Weld（商標）法を用いて重ね溶接された。重ねられた片の間の溶接されるべき領域にアセトン溶液から赤外線吸収染料が塗布される。典型的には0.001～0.1μg/mm<sup>2</sup>の染料がファブリックに塗布された。これら2つの片が互いに締め付けられ、そして100Wの印加電力でもって0.1～1.0m/分の範囲の速度で溶接された。使用されたレーザービームは直径が約6mmであった。得られた溶接部領域は、元のファブリックの色は別にして、まったく見掛けの残留色がなかった。

【0036】

ナイロンをベースにしたファブリック（レーザー・ステッキング/ソーアイグ/シーム・シーリング/等）と薄膜（PE, PEEK）を溶接するためにもこの溶接技術が用いられた。これらの場合には、染料が適当な溶剤に溶解され、接合部領域に塗布され、その結果、染料が表面に沈積するとともに、染料が基体内にほんの少しだけ侵入した。その染料は溶接に先立って乾燥された。ポリエチル、ポリカーボネート、ポリスチレン、ポリシリコーン等のようなポリマー基体を

、単独でまたは織物として、あるいは他の混合物や多数の過熱可塑性膜を使用することはこの実施例の自明の拡張であることは明らかであろう。染料が基体（膜またはバルクあるいは他の担体）に確実に溶解された場合には最高の染料利用率が得られるが、これらのモードで適用される染料の懸濁が上記の溶接用途には効率的であったことに注目すべきである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

3つの異なる溶接部の1つの概略側面図である。

【図 2】

3つの異なる溶接部の1つの概略側面図である。

【図 3】

3つの異なる溶接部の1つの概略側面図である。

- |     |         |
|-----|---------|
| 1   | 加工物     |
| 2   | 加工物     |
| 3   | 接合部領域   |
| 4   | レーザービーム |
| 5   | レーザー    |
| 1 1 | 加工物     |
| 1 2 | 加工物     |
| 1 3 | 接合部領域   |
| 1 4 | 放射線ビーム  |
| 1 5 | レーザー発生源 |
| 1 6 | 溶接部膜    |
| 2 0 | 加工物     |
| 2 1 | 加工物     |
| 2 2 | インサート   |

【図1】

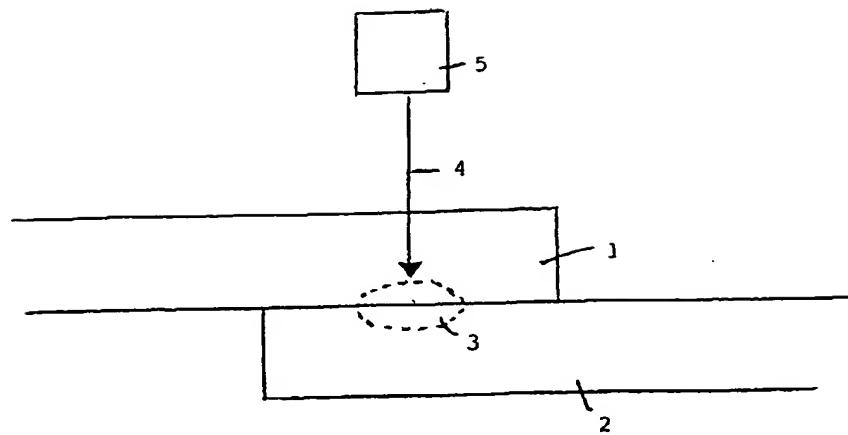


FIGURE 1

【図2】

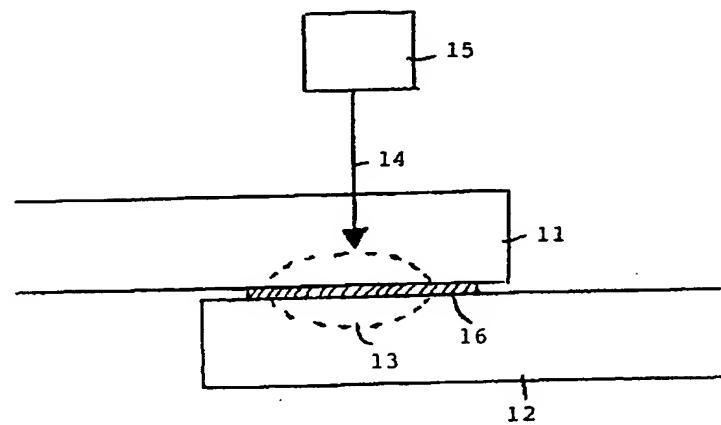


FIGURE 2

【図3】

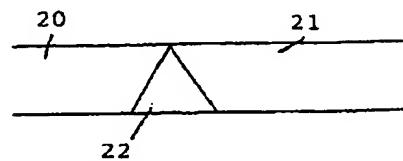


FIGURE 3

【手続補正書】特許協力条約第34条補正の翻訳文提出書

【提出日】平成12年10月23日(2000.10.23)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0002

【補正方法】変更

【補正内容】

【0002】

(背景技術)

透過レーザー溶接は、プラスチックのような材料を溶着させるために開発された技術である。これは、可視光に対して一方が透明で、他方が不透明な2つのプラスチック部材を接触状態に位置決めすることによって行われる。それら2つのプラスチック部材の間の接触領域がレーザー光線に露光される。レーザー光線は透明なプラスチック部材を透過し、他方の不透明なプラスチック部材によって吸収される。これによって不透明プラスチック部材が加熱されて2つのプラスチック部材の間の接触領域が溶融し、それによって溶接部を形成する。”Laser-transmission welding of PE-HD”, Kunstoffe 87 (1997) 3, pp 348-350; Puetz Het al, “Laser welding offers array of assembly advantages”, Modern Plastics International, September 1997; Haensch Det al, “Joining hard and soft plastics with a diode laser”, Kunstoffe 88 (1998) 2, pp 210-212; およびJones IA, “Transmission laser welding of plastics”, Bulletin of The Welding Institute, May/June 1998、米国特許第5893959号に例が記載されている。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0004

【補正方法】変更

【補正内容】

【0004】

(発明の開示)

本発明によれば、可視範囲外の波長を有する入射光に接合領域を露光させて一方または両方の加工物表面を接合領域で溶融させ、その溶融された材料を冷却させて加工物を互いに溶接させることを含み、さらに入射光の波長に整合した吸収帯域を有していて入射光を吸収して溶融処理のための熱を発生し、放射線吸収材が視覚的に透過性であって、その放射線吸収材が接合領域または加工物の外観に可視光で実質的に影響を及ぼさない放射線吸収材を加工物のうちの1つにまたは加工物の間に接合領域に設けることを含む、接合領域上において加工物間に溶接部を形成する方法を本発明者等は提供する。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0005

【補正方法】変更

【補正内容】

【0005】

従って、本発明者等は、視感的に透過性の溶接部を作成できる、加工物を溶接する方法を提供する。これは、可視スペクトルの外の放射線を吸収する視感的に透過性の材料を接合領域に含めることによって達成される。その接合領域が次にこの波長の放射線に露光され、接合領域を加熱させる。これが加工物を溶融させて2つの加工物の間に溶接部が形成される。加工物と接合領域がそれら自体で可視放射線に対して透過性であれば、溶接部も肉眼には少なくとも半透明である。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項1

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項 1】 加工物の間の溶接部を接合部領域上に形成する方法であって、前記接合部領域を可視領域外の波長を有する入射放射線に露光させて前記接合部領域において一方のまたは両方の加工物の表面を溶融させ、溶融した材料を冷却させて前記加工物を溶接させることを含み、前記方法はさらに前記加工物のうちの一方の加工物における接合部領域または前記加工物の間に、入射放射線の波長にマッチした吸収帯域を有しており接合領域または加工物の外観に可視光で実質的に影響を及ぼさない放射線吸収材を設けて入射放射線を吸収させて溶融処理のために熱を発生させるようにするこを含む、加工物の間の溶接部を接合部領域上に形成する方法。

**【手続補正書】**

**【提出日】**平成13年7月10日(2001.7.10)

**【手続補正1】**

**【補正対象書類名】**明細書

**【補正対象項目名】**特許請求の範囲

**【補正方法】**変更

**【補正内容】**

**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** 加工物の間の溶接部を接合部領域上に形成する方法であ  
って、

前記接合部領域を可視領域外の波長を有する入射放射線に露光させて前記接合  
部領域において一方のまたは両方の加工物の表面を溶融させ、溶融した材料を冷  
却させて前記加工物を溶接させることを含み、前記方法はさらに前記加工物のう  
ちの一方の加工物における接合部領域または前記加工物の間に入射放射線の波長  
にマッチした吸収帯域を有する放射線吸収材を設けて入射放射線を吸収させて溶  
融処理のために熱を発生させるようにすることを含み、前記吸収帯域が実質的に  
可視範囲外であり、材料が可視光での前記接合部領域または前記加工物の外観に  
影響しないようする、加工物の間の溶接部を接合部領域上に形成する方法。

**【請求項2】** 前記放射線吸収材が2つの加工物の間にサンドイッチ状  
に配置される請求項1の方法。

**【請求項3】** 前記放射線吸収材が加工物の少なくとも一方に設けられ  
る請求項1の方法。

**【請求項4】** 放射線吸収材で形成されたまたは放射線吸収材を含んだ  
インサートを有するモールドで基体を成型することによってその基体上に放射線  
吸収材が設けられる請求項1の方法。

**【請求項5】** 放射線吸収材が基体上に被覆として設けられる請求項1  
の方法。

**【請求項6】** 放射線吸収材がそれを基体と一緒に押し出すことによつ  
て設けられる請求項1の方法。

【請求項 7】 加工物を合わせて位置決めする前に、放射線吸収材が放射線に露光される請求項 1～6 のうちの 1 つの方法。

【請求項 8】 放射線吸収材が加工物の一方を介して放射線に露光される請求項 1～7 のうちの 1 つの方法。

【請求項 9】 加工物がプラスチックで形成されりる請求項 1～8 のうちの 1 つの方法。

【請求項 10】 放射線吸収材が放射線吸収染料である請求項 1～9 のうちの 1 つの方法。

【請求項 11】 吸収帯域の上限が 700 nm 以上である請求項 1～10 のうちの 1 つの方法。

【請求項 12】 吸収帯域が 780～1100 nm の範囲を画定する請求項 1～11 のうちの 1 つの方法。

【請求項 13】 吸収帯域が 820～860 nm の範囲を画定する請求項 1～11 のうちの 1 つの方法。

【請求項 14】 吸収帯域が赤外線範囲内にある範囲を画定する請求項 1～11 のうちの 1 つの方法。

【請求項 15】 吸収帯域が 400～700 nm の範囲を含まない請求項 1～14 のうちの 1 つの方法。

【請求項 16】 放射線が赤外線範囲内にある範囲を画定する請求項 1～15 のうちの 1 つの方法。

【請求項 17】 入射放射線の波長が 700～2500 nm の範囲内にある請求項 1～16 のうちの 1 つの方法。

【請求項 18】 入射放射線の波長が 790～860 nm の範囲内にある請求項 1～17 のうちの 1 つの方法。

【請求項 19】 入射放射線の波長が 940～980 nm の範囲内にある請求項 1～17 のうちの 1 つの方法。

【請求項 20】 放射線がレーザービームである請求項 1～19 のうちの 1 つの方法。

【請求項 21】 請求項 1～20 のうちの 1 つの方法によって溶接され

た1対の加工物。

【請求項22】 加工物がファブリックよりなる請求項1～20のうちの1つの方法。

【請求項23】 前記ファブリックがナイロンをベースにしたファブリックである請求項22の方法。

【請求項24】 前記ファブリックがポリウレタン被覆されている請求項22の方法。

【請求項25】 前記ファブリックが、ポリアミド／ポリテトラフルオロエチレン・ラミネート・ファブリックである請求項22の方法。

【請求項26】 前記加工物がポリエステルまたはPEEKのような薄膜よりなる請求項1～20のうちの1つの方法。

【請求項27】 加工物が熱可塑性プラスチックで作成されている請求項9の方法。

【請求項28】 前記熱可塑性プラスチック加工物が織物である請求項27の方法。

【請求項29】 工作物が熱可塑性膜である請求項9の方法。

## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internal Application No  
PCT/GB 99/03241

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC 7 B23K26/00		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 B23K		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 282 181 A (IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES PLC) 14 September 1988 (1988-09-14) page 3, line 46 - line 52 -----	1, 3, 9, 11-15, 17-21
A	US 4 606 859 A (DAGGAN ET AL.) 19 August 1986 (1986-08-19) column 6, line 27 - line 42 -----	1-9
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.		<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.
<p>* Special categories of cited documents :</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the International filing date</p> <p>"T" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"T" later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"Z" document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the International search		Date of mailing of the International search report
12 January 2000		19/01/2000
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.O. Box 5015 Patentzaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel: (+31-70) 340-2040, Tx: 31 851 ego nl Fax: (+31-70) 340-2016		Authorized officer  Herbreteau, D

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members			International Application No PCT/GB 99/03241
Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0282181 A	14-09-1988	AT 113978 T AU 1212788 A CA 1330435 A DE 3852050 D DE 3852050 T JP 2614890 B JP 63308073 A KR 9601062 B US 4824947 A	15-11-1994 08-09-1988 28-06-1994 15-12-1994 06-04-1995 28-05-1997 15-12-1988 18-01-1996 25-04-1989
US 4606859 A	19-08-1986	AT 51402 T BR 8501253 A EP 0155780 A HK 65390 A JP 2012921 C JP 4075916 B JP 60209583 A KR 9400369 B PH 21552 A SG 45490 G	15-04-1990 12-11-1985 25-09-1985 31-08-1990 02-02-1996 02-12-1992 22-10-1985 19-01-1994 11-12-1987 17-08-1990

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 1992)

---

フロントページの続き

(81) 指定国 EP(AT, BE, CH, CY,  
DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, I  
T, LU, MC, NL, PT, SE), OA(BF, BJ  
, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML,  
MR, NE, SN, TD, TG), AP(GH, GM, K  
E, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW  
, EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,  
TJ, TM), AE, AL, AM, AT, AU, AZ,  
BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, C  
R, CU, CZ, DE, DK, DM, EE, ES, FI  
, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID,  
IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, K  
Z, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD  
, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL,  
PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, S  
L, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US  
, UZ, VN, YU, ZA, ZW

Fターム(参考) 4E068 BA06 CF00 DA14 DB10

4F100 AK01A AK01B AK01C BA01C

BA02 BA03 BA10A CA07B

CA13B EJ522 EJ532 JK06

JN01

4F211 AA21 AB14 AD05 AD32 AK03

AK04 TA01 TN26 TN27

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

**BLACK BORDERS**

**IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

**FADED TEXT OR DRAWING**

**BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

**SKEWED/SLANTED IMAGES**

**COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

**GRAY SCALE DOCUMENTS**

**LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

**REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

**OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**